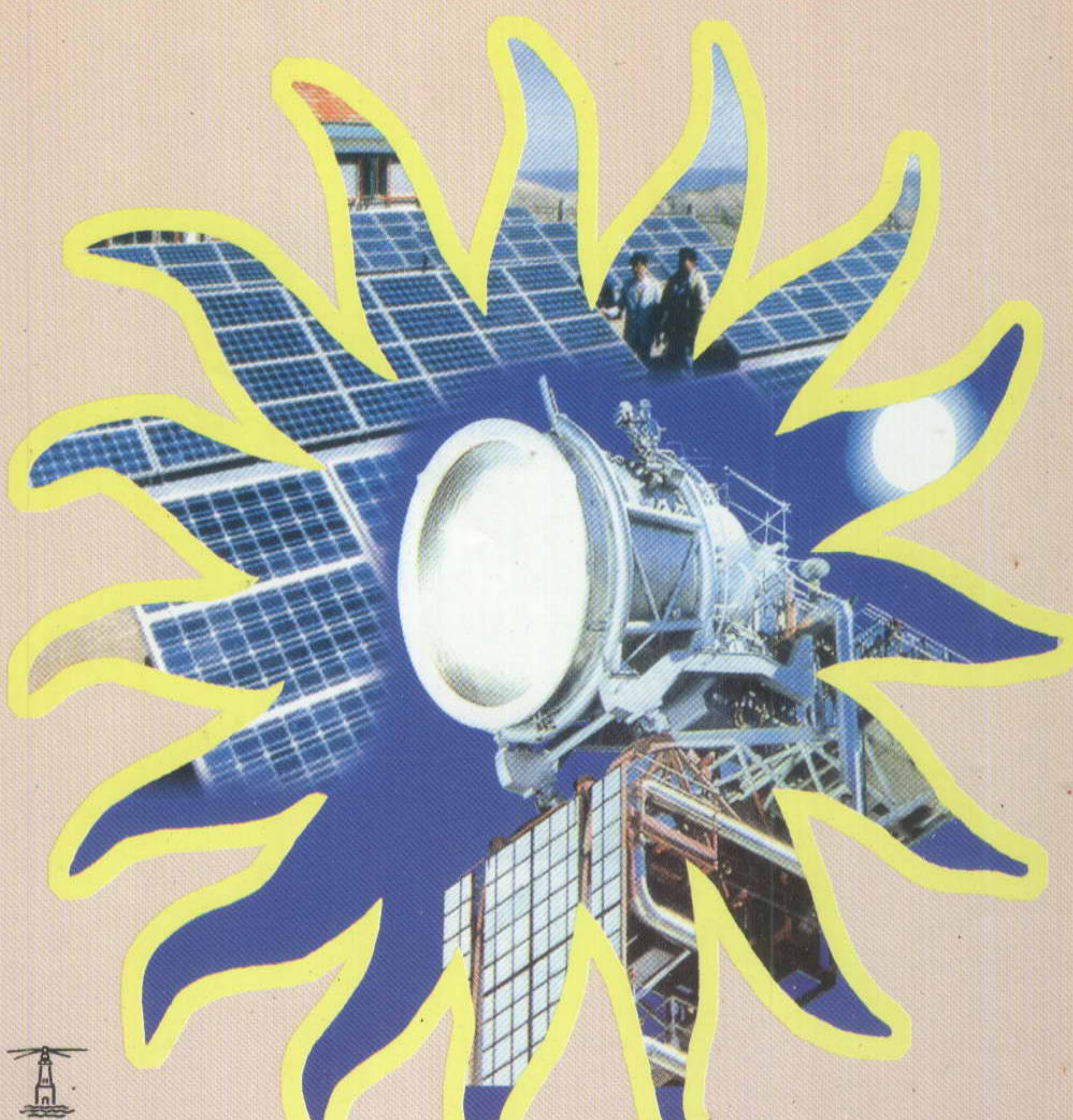
١٨ ماذا تعلم عن..

الطاقة الشمسية

بقلم
دكتور مهندس/ سمير محمود والى



دار المعارف

ماذا تعلم عن؟..

موسوعة للأطفال تغطى مجالات المعرفة

البشرية المختلفة بأسلوب شائق

١٨

الطاقة الشمسية

بقلم

دكتور مهندس/ سمير محمود والى

الطبعة الثانية

دار المعارف

بطاقة الفهرسة

إعداد الهيئة المصرية العامة لدار الكتب والوثائق
القومية إدارة الشئون الفنية

والي، سمير محمود

الطاقة الشمسية / بقلم سمير محمود والى

– ط٠٢– القاهرة: دار المعارف ٢٠٠٦.

١٦ ص؛ ٢٧ سم – (ماذا تعلم عن:١٨)

تدمك: ١-٧٠٢٦-٠٢-٩٧٧

١– الطاقة الشمسية

أ. العنوان

ديوى ٦٢١.٤٧

رقم الإيداع ٢٣٣٠١/ ٢٠٠٦ ٦٧/ ٢٠٠٦/ ٧

تصميم الغلاف

منال بدران

تنفيذ المتن والغلاف

بقطاع نظم وتكنولوجيا المعلومات

دار المعارف

الناشر: دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة – ج. م. ع

هاتف: ٥٧٧٧٠٧٧ – فاكس: ٥٧٤٤٩٩٩ E-MAIL: MAAREF@IDSE.NET.EG

الشمس

الشمس هى جسم كروى من مواد غازية عالية الكثافة وذات حرارة عالية للغاية، ويبلغ قطر الشمس حوالى ١.٤ مليون كيلو متر، وتبعد عن الأرض حوالى ١.٥ مليون كيلومتر، وتدور الشمس حول نفسها مرة كل أربعة أسابيع، وتبلغ درجة حرارة سطح الشمس حوالى ٥٨٠٠ درجة مئوية فى حين تتراوح درجة حرارة الأجزاء الداخلية المركزية بها من ٨ إلى ٤٠ مليون درجة مئوية، كما تقدر كثافة مواد الشمس بحوالى من ٨٠ إلى ١٠٠ ضعف كثافة الماء أى أنها أثقل فى الكثافة من الحديد والذهب بحوالى أربعة إلى خمسة مرات، والغازات الرئيسية التى تتكون منها الشمس هى غازات الهيدروجين والهليوم.

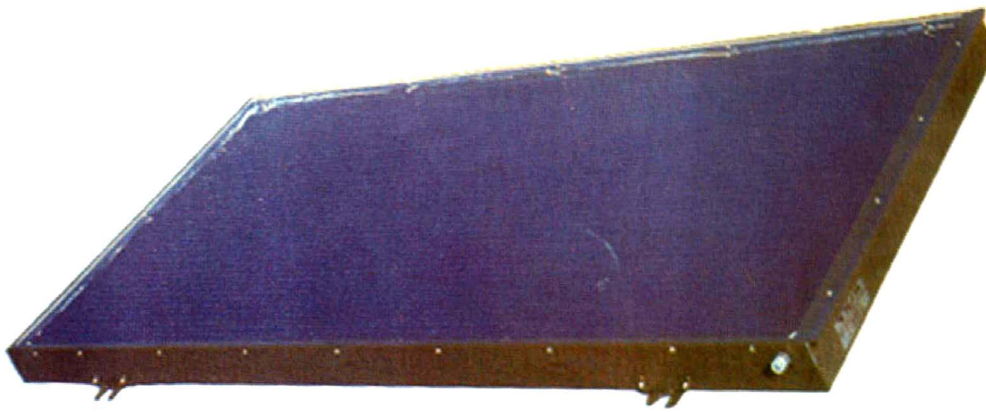
وعلى السطح الخارجى للشمس توجد طبقة الفوتوسفير، وتعتبر هذه الطبقة هى المصدر الرئيسى للطاقة الشمسية، كما تقدر كمية الطاقة الشمسية التى تصل للأرض بحوالى واحد كيلوات لكل متر مربع من سطح الكرة الرضية وهو رقم كبير، وضوء الشمس المرئى الأبيض هو ضوء مركب من سبعة ألوان هى ألوان الطيف وهى بالترتيب الأحمر فالبرتقالى فالأصفر فالأخضر فالأزرق فالنيلى ثم البنفسجى أما الجزء غير المرئى من هذا الضوء فهو الجزء الذى يسبق الضوء الأحمر وهو الأشعة فوق البنفسجية. والأشعة تحت الحمراء هى مصدر الطاقة الشمسية الحرارية أما الأشعة فوق البنفسجية فهى مصدر الطاقة الشمسية الحرارية أما الأشعة فوق البنفسجية فهى مصدر الطاقة الشمسية الفوتوفولتية، وجميع أجهزة الطاقة الشمسية تعمل إما بالطاقة الشمسية الحرارية أو الطاقة الشمسية الفوتوفولتية.

الاستخدامات الحرارية للطاقة الشمسية:

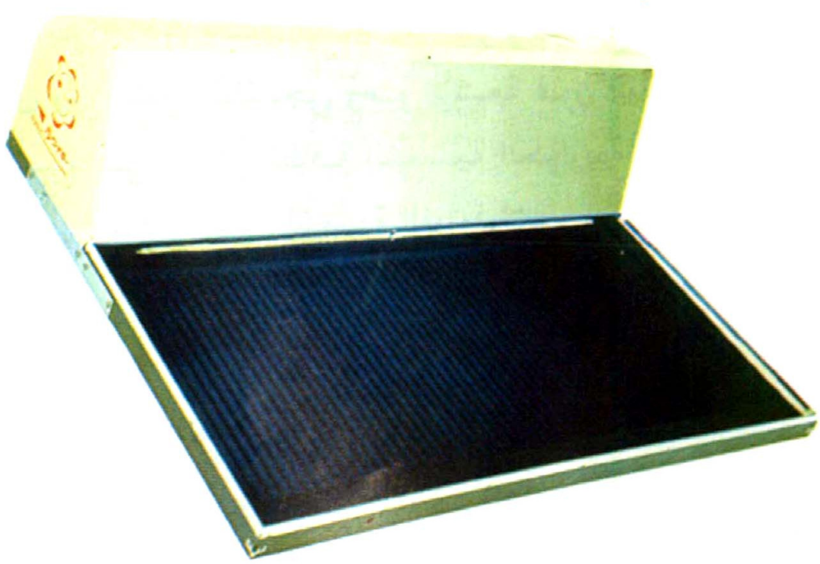
يمكن استغلال تحت الحمراء فى الطيف الشمسى فى أجهزة الطاقة الشمسية الحرارية، وهذا الاستغلال ينقسم إلى ثلاثة مستويات:

١- **المستوى المنخفض:** وهو ذلك المستوى الذى يتم التسخين فيه حتى ٩٠ درجة مئوية مثل سخانات المياه الشمسية التى تستخدم فى أغراض تسخين المياه للأغراض المنزلية أو الصناعية أو تسخين مياه حمامات السباحة، أو غسيل الملابس وما شابه ويتكون السخان الشمسى من مجمع شمسى مسطح تدخل فيه المياه الباردة ليتم تسخينها حيث تخرج منه إلى خزان مياه

ساخن يحتفظ بالمياه ساخنة لمدة ٢٤ ساعة حتى يمكن استخدامها على مدار اليوم.

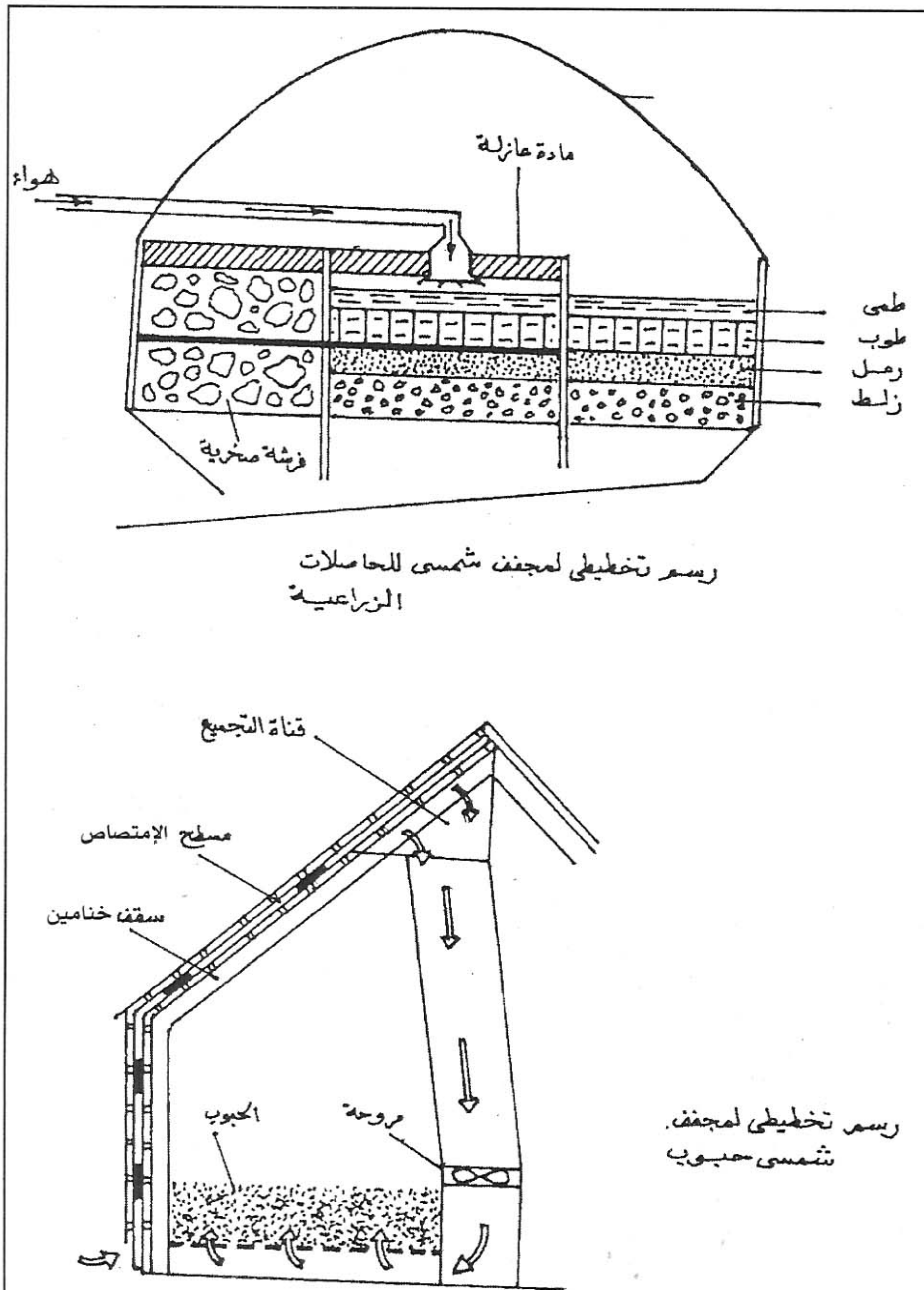


شكل (١) مُجمع شمسي مُسطح



شكل (٢) نموذج لسخان شمسي

وهناك تطبيق آخر للمستوى المنخفض للطاقة الشمسية الحرارية وهو تجفيف الحاصلات الزراعية مثل العنب للحصول على الزبيب وكذا تجفيف البصل والثوم والمشمش والتمر وخلافه فى جهاز يعمل بالطاقة الشمسية ويسمى " مجفف الحاصلات الزراعية بالطاقة الشمسية ".



شكل (٣)

المستوى المتوسط: وهو ذلك المستوى الذى يتم فيه التسخين حتى ٣٥٠ درجة مئوية، ويستخدم هذا التطبيق فى الأغراض التى تتطلب إنتاج بخار مـاء بالتسـخين مثـل توليـد البخـار للمصـانع أو الفنـادق الكبيـرة أو لإدارة التوربينات البخارية التى تستخدم فى توليد الكهرباء.

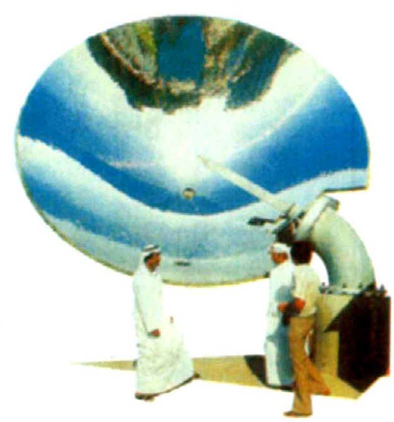
ولإنتاج البخار بهذه الطريقة تستخدم المركزات الشمسية، والمركزات الشمسية نوعان:

النوع الطبقى: وهو على شكل طبق ويعطى معدلات عالية جداً لتركيز أشعة الشمس تصل إلى خمسة آلاف ضعف تركيز الشمس الطبيعى وتصل درجات الحرارة فيها إلى حوالى ١٥٠٠ درجة مئوية.

النوع الحوضى: وهو على شكل حوض ولا يتعدى تركيز أشعة الشمس فى هذا النوع مائة ضعف تركيز أشعة الشمس العادية كما أن درجات الحرارة به لا تتعدى ٥٠٠ درجة مئوية



شكل (٥) مركز شمسى طبقى
(شكل عام)



شكل (٤) مركز شمسى طبقى



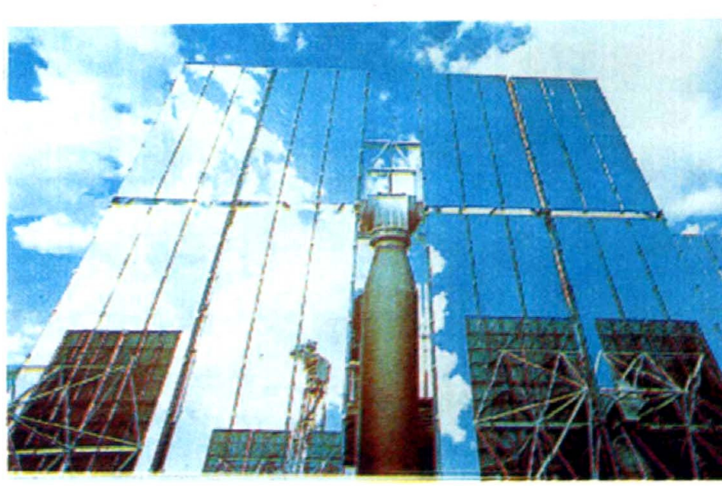
شكل (٦) مركز شمسى حوضى

المستوى العالى: وهو ذلك المستوى الذى يتم فيه التسخين أكثر من ٣٥٠ درجة مئوية وحتى ٣٠٠٠ درجة مئوية فى أغراض الطهى أو الشى الشمسى أو صهر المعادن أو توليد الكهرباء.

وفى هذا النوع يتم استخدام عدد كبير من المرايا المسطحة، وكل مرآة مساحتها حوالى ٣٠متراً مربعاً أى حوالى ٥ × ٦ متر حيث تقوم هذه المرايا بعكس ضوء الشمس فى اتجاه واحد نحو بوتقة صهر المعادن أو جهاز لتحويل الماء إلى بخار يسمى " المبادل الحرارى " حيث يتم استخدام البخار فى إدارة توربينة بخارية تقوم بإدارة مولد كهرباء

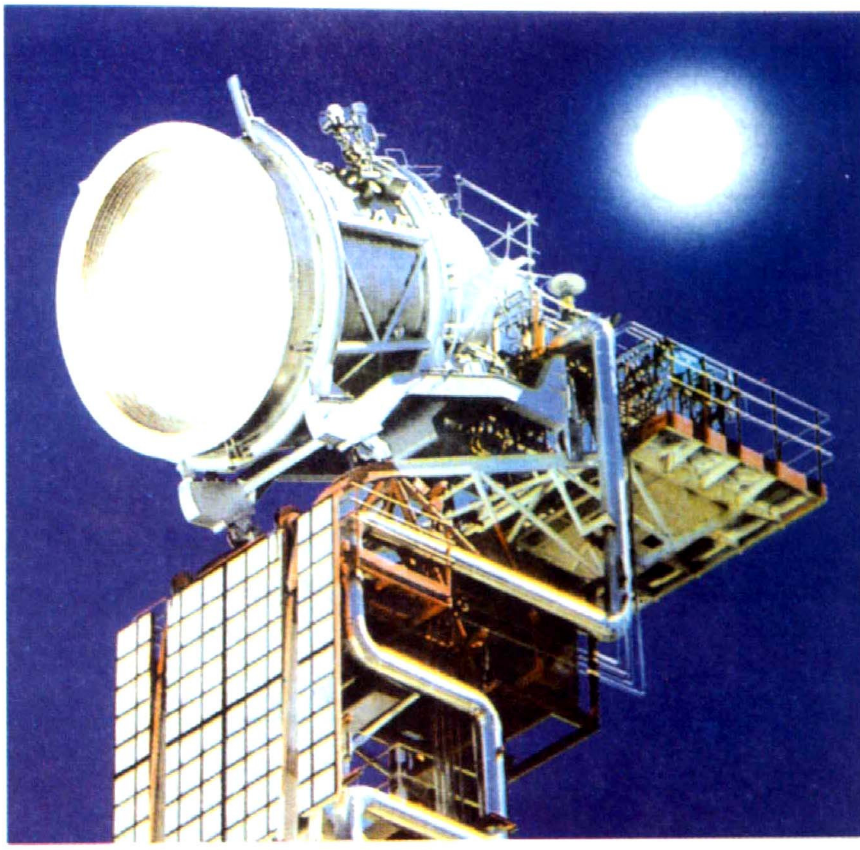


شكل (٧) نظام المستقبل الشمسى المركزى



شكل (٨)
المرآة المسطحة للنظام

ويسمى هذا النظام المستقبل الشمسى المركزى وبالطبع فإن مثل هذا النظام غالى التكلفة. ويتم استخدام الحاسب الإلكترونى فى توجيه هذه المرايا بحيث تعكس لحظة يلحظه ضوء الشمس نحو بوتقة صهر المعادن أو " أم النار "



شكل (٩) بوتقة صهر المعادن أو (أم النار)



شكل (١٠)
وضع المرايا المسطحة إلى أسفل من غروب الشمس إلى شروقها ثاني يوم.

الاستخدامات الفوتوفولتية للطاقة الشمسية:

يمكن استغلال الأشعة فوق البنفسجية فى الطيف الشمسى فى أجهزة توليد الكهرباء مباشرة من الطاقة الشمسية عن طريق الظاهرة الفوتوفولتية وهذه الظاهرة تعنى تحويل ضوء الشمس

مباشـرة إلـى تيـار كهربـائى مسـتمر بواسـطة الخلايـا الشمسـية الفوتوفولتيـة، والخلايـا الشمسـية الفوتوفولتية أربعة أنواع هى:

الخلايا الشمسية السيليكونية

الخلايا الشمسية من سلفيد الكادميوم

الخلايا الشمسية من أرسنيد الجاليوم

الخلايا الشمسية من الشرائح الرقيقة

ومن بين كل هذه الأنواع أحرز النوع الأول (خلايا السيليكون) نجاحاً علمياً وتجاريا كبيراً

والخلايا الشمسية السيليكونية تنقسم إلى ثلاثة أنواع:

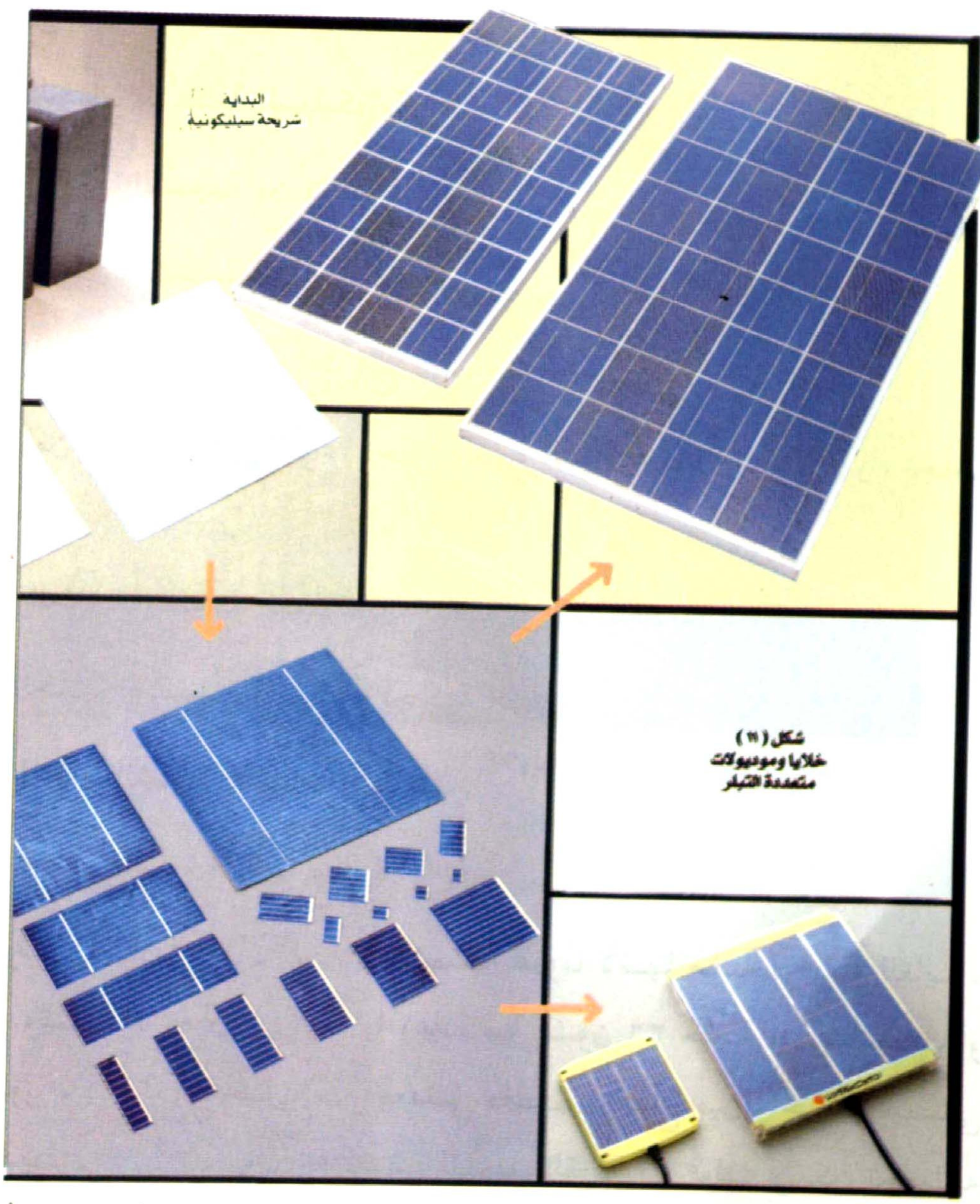
الخلايا الشمسية المتبلرة (أو أحادية التبلر)

الخلايا الشمسية متعددة التبلر.

الخلايا الشمسية الغير متبلرة.

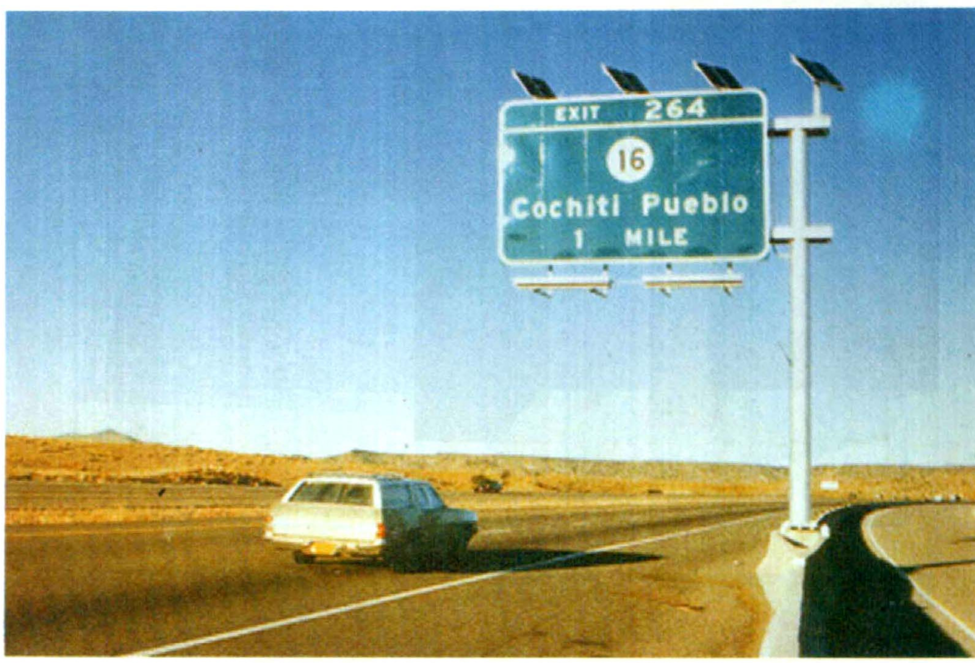
ونظرا لصعوبة تداول الخلايا الشمسية عموماً لأنها هشة ورقيقة للغاية، يتم وضع عدد معين من الخلايا (عادة ما يكون ٣٦ خلية أو مضاعفات أو كسور هذا الرقم) داخل إطار معدنى مغلف بزجاج من واجهته ويسمى الموديول وينتج الموديول إذا تعرض للشمس القوية ١٢ فولت ويمكن تحميله بتيار كهربائى حتى ٢ أمبير

والموديول الشمسى الفوتوفولتى هى وحدة بناء نظام الطاقة الشمسية الفوتوفولتيه، حيث أن هذا النظام يتكون من عدد من الموديلات طبقاً لحجم النظام وكذا عدد من البطاريات بالإضافة إلى منظم للنظام لضبط الجهد وحماية النظام ويمكن لمثل هذا النظام توليد كهرباء بجهد ٢٢٠ فولت لتشغيل ثلاجة أو تليفزيون أو لإضاءة عدد من لمبات الإنارة أو ما شابه.



شكل (١١)
خلايا وموديولات
متعددة التبلر

ويعتمد تشغيل هذا النظام على قيام الموديلات الشمسية بتحويل الطاقة الشمسية إلى تيار كهربائى نهاراً حيث يتم تخزين الطاقة الكهربائية المولودة فى البطاريات حتى يمكن استخدامها ليلاً فى الإنارة وشتى الاغراض الاخرى اذا نجد هذا النظام يستخدم بكثرة فى إنارة الطرق والإعلانات ليلاً.



شكل (١٢) إضاءة العلامات الإرشادية للطرق بالطاقة الشمسية .



شكل (١٣) جهاز لطرد الطيور يعمل بالطاقة الشمسية .



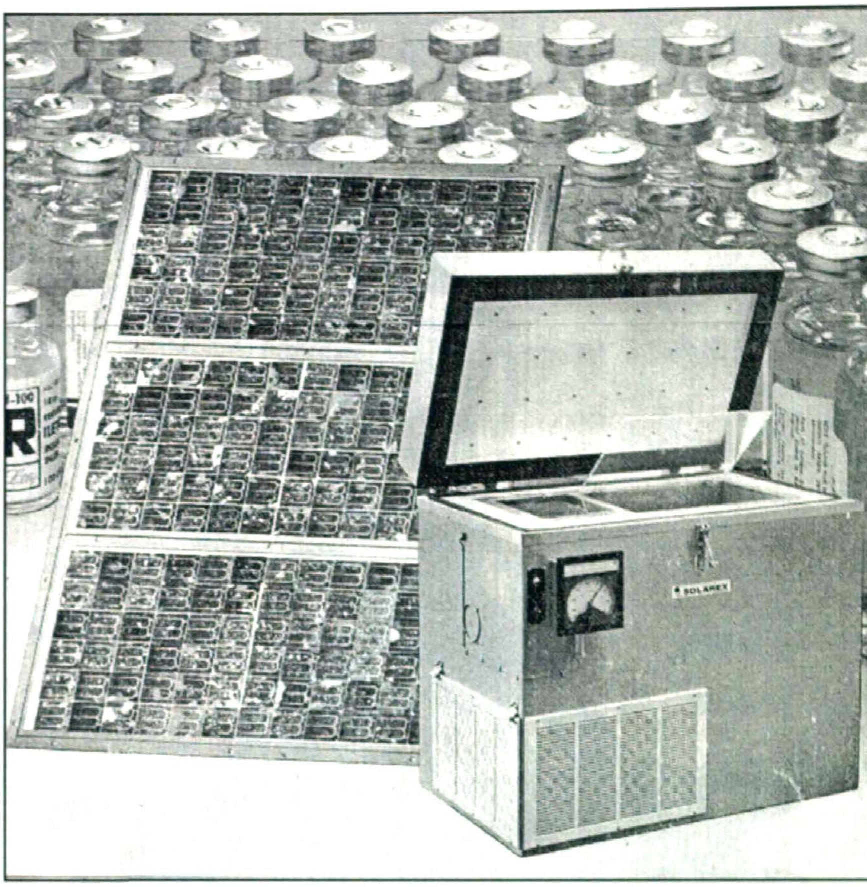
شكل (١٤) نظام شمسى متكامل لتغذية قرية صغيرة بالكهرباء .



شكل (١٥) لمبه تحذير للسفن
تعمل بالطاقة الشمسية .



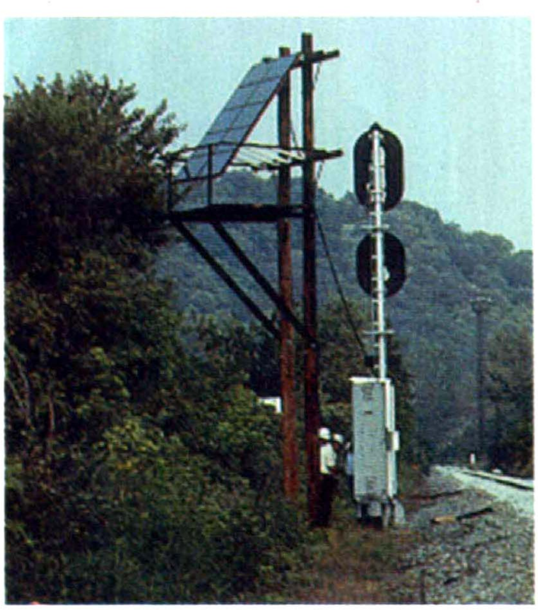
شكل (١٦) مصفوفات شمسية على طول الطريق بسويسرا لتوليد كهرباء للاستخدامات العامة .



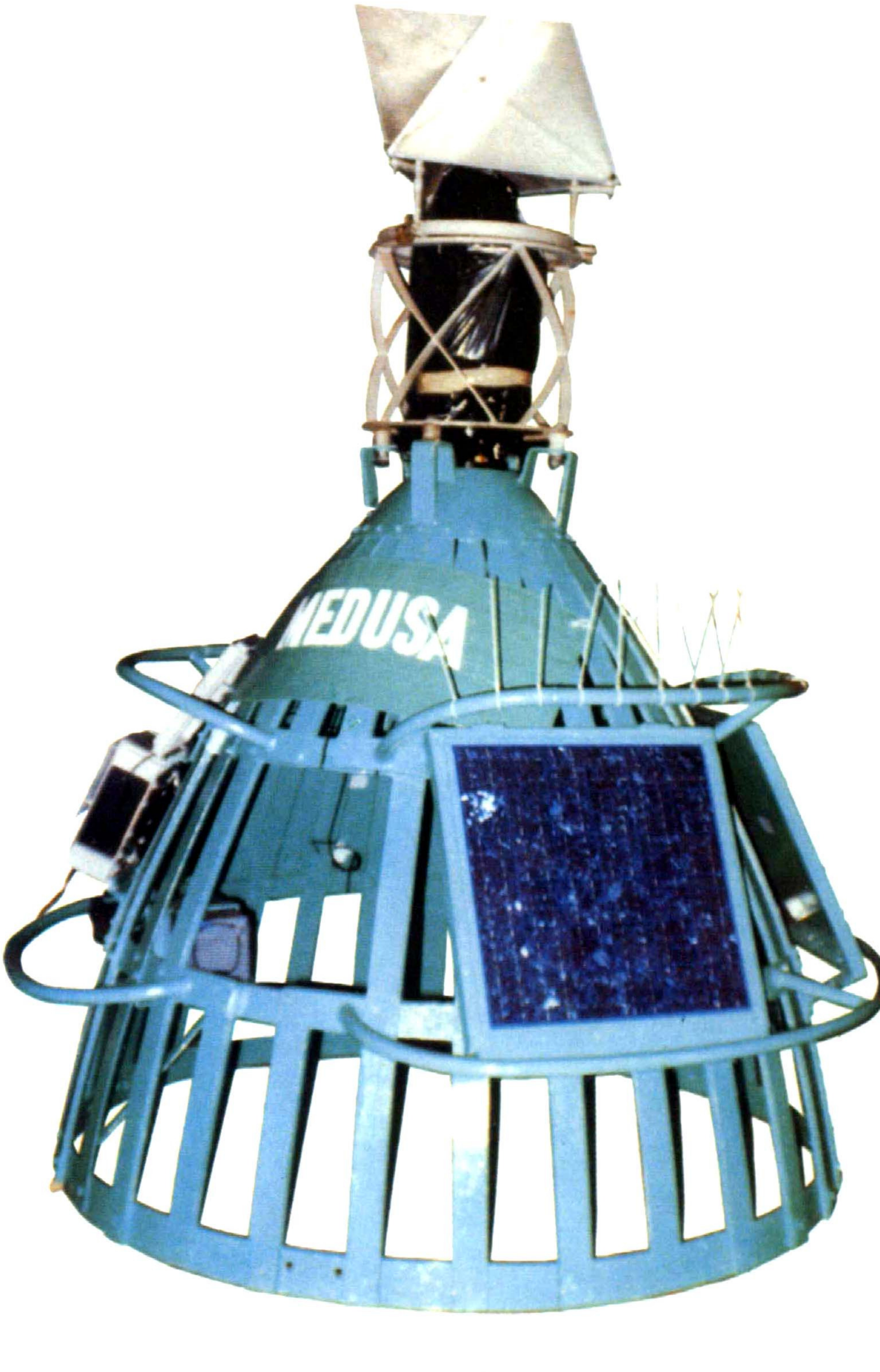
شكل (١٧) ثلاجة لحفظ الأمصال تعمل بالطاقة الشمسية .



شكل (١٨)
فناره إرشاد السفن تعمل بالطاقة الشمسية .



شكل (١٩)
سيمافور إرشاد القطارات يعمل بالطاقة الشمسية .



شكل (٢٠) جهاز يركب على العوامات البحرية (الشمندورة) لإنارتها ليلا حتى تقوم بإرشاد السفن
– وهذا الجهاز يعمل بالطاقة الشمسية .

خواطر أجهزة الطاقة الشمسية:

نظراً لأن الطاقة الشمسية ليست ثابتة على مدار اليوم بل وعلى مدار العام حيث إن هناك أربعة توقيتات زمنية خلال العام لها ارتباط بكمية الطاقة الشمسية وهى:

- الانقلاب الربيعى: ويحدث هذا الانقلاب يوم ٢١ مارس من كل عام
- الانقلاب الخريفى: ويحدث هذا الانقلاب يوم ٢١ سبتمبر من كل عام

وفى هذين الانقلابين يتساوى طول الليل مع طول النهار.

- الانقلاب الصيفى: ويحدث يوم ٢١ يونيو من كل عام وفيه يكون النهار أطول ما يمكن والليل أقصر ما يمكن.
- الانقلاب الشتوى: ويحدث يوم ٢١ ديسمبر من كل عام وفيه يكون النهار أقصر ما يمكن والليل أطول ما يمكن.

هذا بالإضافة إلى أن شدة الإشعاع الشمسى صيفا تكون أقوى منها شتاء لذا فإن من الضرورى أن يكون وضع أجهزة الطاقة الشمسية بحيث تواجه اتجاه الجنوب (قبلى) وأن تكون مائلة على الاتجاه الأفقى بزاوية تساوى خط عرض المكان الذى يتم تركيبها فى القاهرة، فإنه من المعلوم أن خط عرض مدينة القاهرة هو حوالى ٣٠ درجة لذا فإن أجهزة الطاقة الشمسية الموجودة بالقاهرة يجب أن تكون مائلة على الاتجاه الأفقى بزاوية تساوى ٣٠ درجة حتى يتم أقصى استغلال للطاقة الشمسية الساقطة عليها.

إن أجهزة الطاقة الشمسية وهى أجهزة تعمل بلا وقود لأن وقودها هو الطاقة الشمسية وهى طاقة لا تنفد ولا تنتهى أبداً ومصر لديها طاقة شمسية هائلة على صحاريها ومدنها فهل يحقق الجيل الجديد الأمر فى تعميم استخدام هذه الأجهزة؟!

المراجع

1- solar energy thermal processes- john duffie and william Beckman.

2- the unesco courier – January 1984.

٣- إستراتيجية الثروة – د. سمير والي- دار الملتقى ١٩٩٤.

٤- معجم المصطلحات العملية والفنية والهندسية –أحمد شفيق الخطيب- ١٩٨٧.

الفهرس